

# PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI TINGKAT KEKERUHAN AIR PADA KAMAR MANDI BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535

Adi Purwanto

Moch. Sulhan

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, southeast9337@yahoo.com

<sup>2</sup>Sistem Informasi, Universitas Kanjuruhan Malang, hans2net@yahoo.com

## ABSTRAK

Minimnya tenaga kerja serta banyaknya pekerjaan yang harus dilakukan di rumah sakit, memungkinkan tidak sempatnya untuk melakukan monitoring dan sterilisasi kamar mandi yang mengakibatkan air pada kamar mandi menjadi keruh sebelum pengurasan.

Maka dari itu, dirancang suatu peralatan instrumentasi berupa alat pendeteksi tingkat kekeruhan air pada kamar mandi berbasis mikrokontroler ATMEGA 8535 dengan menggunakan sensor LDR (Light Dependent Resistors), indikator LED dan *buzzer* serta menampilkan informasi hasil pengukurannya pada LCD. Hasil pengukuran yang diperoleh sudah sesuai dengan tingkat kekeruhan pada masing-masing sampel air yang telah diukur.

**Kata Kunci:** Sensor LDR, Mikrokontroler ATMEGA 8535, LED, *Buzzer*, LCD

## ABSTRACT

*The lack of manpower as well as the amount of work that must be done in the hospital, they might not have opportunity to do the monitoring and sterilization of bathroom causing in the water bathroom becomes turbid early.*

*Therefore, a detector of water turbidity level is designed in the bathroom with microcontroller ATMEGA 8535 using a sensor LDR (Light Dependent Resistors), LED indicator, buzzer and LCD for measurement results information display. The measurement results obtained are suitable with the level of turbidity of each water sample that has been measured.*

**Keywords:** LDR Sensor, Microcontroller ATMEGA 8535, LED, *Buzzer*, LCD

## 1. Pendahuluan

Dalam kehidupan sehari-hari, air bersih sangat diperlukan untuk minum, memasak, mencuci dan keperluan lain seperti mandi. Air tersebut mempunyai standar 3 B yaitu tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak beracun. Tetapi adakalanya air dapat berwarna keruh dan berbau, pemandangan seperti ini sering dijumpai pada air kamar mandi di suatu rumah sakit. Air yang demikian biasa disebut air kotor (keruh). Rumah sakit Dharma Husada merupakan rumah sakit swasta yang terletak di Jalan Soekarno Hatta No. 10 Probolinggo.

Rumah sakit Dharma Husada memiliki 40 (empat puluh) kamar mandi untuk seluruh ruang rawat inap. Sterilisasi kamar mandi di rumah sakit tersebut dilakukan oleh 8 (delapan) orang. Selain melakukan sterilisasi kamar mandi, ada pekerjaan lain

yang harus dilakukan seperti mengantarkan makanan dan minuman untuk pasien, mencuci dan mengganti sprei tempat tidur pasien. Minimnya tenaga kerja serta banyaknya pekerjaan yang harus dilakukan memungkinkan tidak sempatnya ataupun lupa untuk melakukan monitoring dan sterilisasi kamar mandi yang mengakibatkan air pada kamar mandi menjadi keruh sebelum pengurasan.

Adapun dampak penggunaan air keruh untuk mandi dapat mengakibatkan timbulnya berbagai jenis penyakit seperti alergi kulit, gatal-gatal, jerawat, bahkan sampai kanker kulit (dikutip dari penelitian Nike Ika Nuzula, 2013).

Untuk membantu mengatasi masalah tersebut, dirancang suatu peralatan instrumentasi berupa alat pendeteksi tingkat kekeruhan air pada kamar mandi berbasis mikrokontroler ATMEGA 8535 dengan

menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistors*) dan menampilkan informasi hasil pengukurannya pada LCD. Alat ini diharapkan dapat mendeteksi tingkat kekeruhan air pada kamar mandi rumah sakit Dharma Husada, sehingga dapat membantu memonitoring dan memberikan informasi yang akurat untuk sterilisasi kamar mandi dengan tujuan agar air pada kamar mandi dapat terjaga kebersihannya.

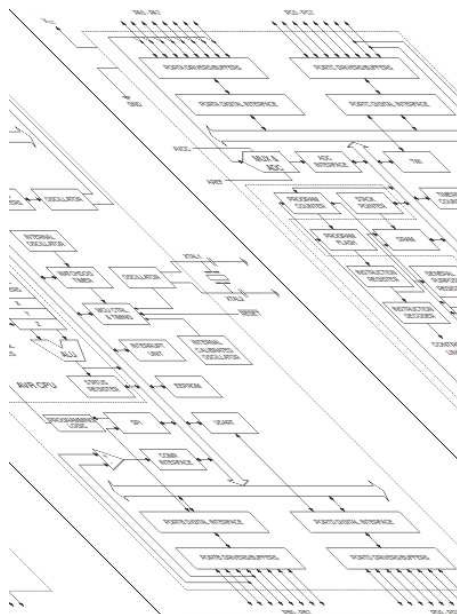
## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Kekeruhan Air (*Turbidity*)

Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan anorganik dan organik yang berupa *plankton* dan mikroorganisme lain.

### 2.2 Mikrokontroler ATmega 8535

Mikrokontroler yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil, dapat digunakan untuk membuat suatu aplikasi.



Gambar 1. Blok Diagram Mikrokontroler ATmega 8535

Pada mikrokontroler, program kontrol disimpan dalam ROM (*Read Only Memory*) yang ukurannya relatif lebih besar, sementara RAM (*Random Access Memory*) digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan. Salah satu keluarga dari mikrokontroler 8 bit AVR adalah mikrokontroler ATmega 8535. ATmega 8535 inilah yang akan digunakan dalam penelitian ini. Gambar 1 adalah bentuk blok diagram dari mikrokontroler ATmega 8535.

### 2.3 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Cristal Display*) komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Dipasaran tampilan LCD sudah tersedia dalam bentuk modul yaitu tampilan LCD beserta rangkaian pendukungnya termasuk ROM dll. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan.

### 2.4 Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

Sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Besarnya nilai hambatan pada sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR sering disebut dengan alat atau sensor yang berupa resistor yang peka terhadap cahaya.

### 2.5 LED (*Light Emittet Diode*)

Diode cahaya atau lebih dikenal dengan sebutan LED (*Light Emitting Diode*) adalah suatu semikonduktor yang memancarkan cahaya *monokromatik* yang tidak *koheren* ketika diberi tegangan maju. Sebuah LED adalah sejenis diode semikonduktor istimewa. Seperti sebuah diode normal, LED terdiri dari sebuah *chip* dari bahan semikonduktor yang diisi penuh, atau *di-dop*, dengan ketidakmurnian untuk menciptakan sebuah struktur yang disebut *p-n junction*. Pembawa muatan elektron dan lubang mengalir ke *junction* dari elektroda

dengan voltase berbeda. Ketika elektron bertemu dengan lubang, dia jatuh ke tingkat energi yang lebih rendah dan melepas energi dalam bentuk *photon*.

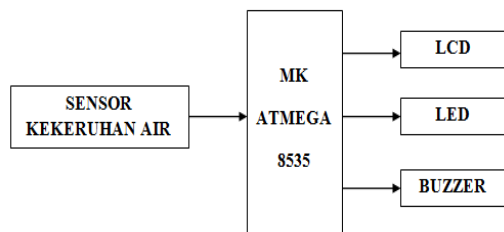
## 2.6 Buzzer

*Buzzer* atau sering disebut pengeras suara adalah komponen elektronika yang mampu mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Proses mengubah sinyal ini dilakukan dengan cara menggerakkan komponennya yang berbentuk selaput (Prihono, dkk, 2009:30).

## 3. Pembahasan

### 3.1 Perancangan Sistem

Perancangan alat pendeteksi tingkat kekeruhan air pada kamar mandi ini terdiri dari sensor kejernihan air sebagai masukan, mikrokontroller ATmega 8535 sebagai pemroses, dan LCD, LED, serta *buzzer* sebagai keluaran dari alat. Blok diagram pada Gambar 2 menggambarkan cara kerja alat secara keseluruhan.

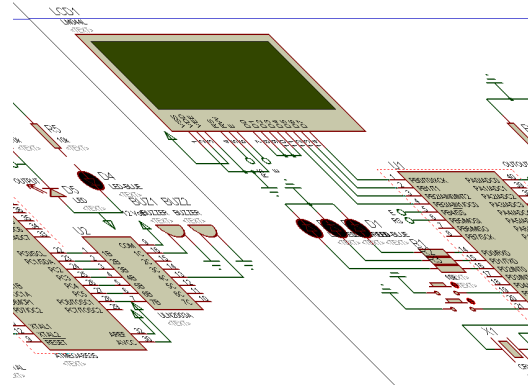


Gambar 2. Blok Diagram

### 3.2 Perancangan Alat Keseluruhan

Perancangan alat pendeteksi tingkat kekeruhan air pada kamar mandi ini terdiri dari sensor kejernihan air sebagai masukan, mikrokontroller ATmega 8535 sebagai pemroses, dan LCD, LED, serta *buzzer* sebagai keluaran dari alat.

Rangkaian keseluruhan merupakan gabungan dari rangkaian minimum sistem mikrokontroller ATmega 8535, rangkaian LDR (*Light Dependent Resistor*) (sensor kekeruhan air), rangkaian LCD, rangkaian LED, dan rangkaian *buzzer*. Adapun rangkaian keseluruhan pada perancangan alat pendeteksi tingkat kekeruhan air ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perancangan Alat Keseluruhan

Adapun fungsi-fungsi dari setiap rangkaian yang tergabung dalam rangkaian keseluruhan yaitu:

1. Rangkaian minimum system mikrokontroller ATmega 8535, digunakan sebagai kontrol atau otak dari input, proses hingga output.
2. Rangkaian LDR (*Light Dependent Resistor*) (sensor kekeruhan air), digunakan untuk mendeteksi tingkat kekeruhan pada kamar mandi yang difungsikan sebagai input.
3. Rangkaian LCD, digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran tingkat kekeruhan air pada kamar mandi yang difungsikan sebagai output.
4. Rangkaian LED, digunakan sebagai indikator hasil pengukuran tingkat kekeruhan air pada kamar mandi yang difungsikan sebagai output.
5. Rangkaian *buzzer*, digunakan untuk memberikan tanda berupa bunyi yang difungsikan sebagai output.

### 3.3 Hasil Pengujian

Setelah dilakukan pengujian, dapat dianalisa bahwa alat dapat mengukur tingkat kekeruhan air dan dapat memberikan informasi yang sesuai dengan tingkat kekeruhan pada masing-masing sampel air. Adapun hasil dari pengujian semua sampel air adalah sebagai berikut:

1. Ketika dilakukan pengujian pada sampel air 1 didapat hasil yaitu tidak satupun LED yang menyala, LCD menampilkan informasi bahwa sampel air 1 tingkat

- kekeruhannya 5% (jernih), dan *buzzer* tidak berbunyi.
2. Ketika dilakukan pengujian pada sampel air 2 didapat hasil yaitu LED warna hijau yang menyala, LCD menampilkan informasi bahwa sampel air 2 tingkat kekeruhannya 25% (rendah), dan *buzzer* berbunyi dengan interval pelan.
  3. Ketika dilakukan pengujian pada sampel air 3 didapat hasil yaitu LED warna hijau yang menyala, LCD menampilkan informasi bahwa sampel air 3 tingkat kekeruhannya 35% (rendah), dan *buzzer* berbunyi dengan interval pelan.
  4. Ketika dilakukan pengujian pada sampel air 4 didapat hasil yaitu LED warna merah yang menyala, LCD menampilkan informasi bahwa sampel air 2 tingkat kekeruhannya 85% (tinggi), dan *buzzer* berbunyi dengan interval cepat.
  5. Ketika dilakukan pengujian pada sampel air 5 didapat hasil yaitu LED warna merah yang menyala, LCD menampilkan informasi bahwa sampel air 5 tingkat kekeruhannya 96% (tinggi), dan *buzzer* berbunyi dengan interval cepat.

Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa setiap sampel memiliki tingkat kekeruhan air yang berbeda. Namun dari hasil tersebut nilai yang dihasilkan dapat berubah, bisa lebih tinggi maupun lebih rendah tergantung dari kondisi air dan partikel yang terlarut pada masing-masing sampel air pada saat diuji. Sehingga dapat dianalisa bahwa alat dapat bekerja dan memberikan informasi yang sesuai namun hasil pengukuran alat ini tidak mutlak.

#### 4. Kesimpulan

Dari beberapa pengujian dan analisis yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa alat dapat berfungsi sesuai dengan rancangan yang sudah dirancang sebelumnya, namun ada perbedaan pada hasil pengujian pada

sampel air 1 yaitu dari jernih menjadi rendah sehingga keakurasian hasil pengukuran masih belum valid. Hal tersebut dikarenakan partikel yang terlarut pada sampel air dapat berubah-ubah ketika dilakukan pengujian dengan sensor.

#### 5. Saran

Dari perancangan alat pendeteksi tingkat kekeruhan air pada kamar mandi ini diharapkan dapat dikembangkan untuk lebih baik lagi ke depannya. Adapun saran yang dapat diberikan untuk alat ini adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya menggunakan 1 *buzzer* dan menambahkan komponen penyimpan daya yang cukup dikarenakan 2 *buzzer* membutuhkan daya yang sangat besar sehingga menguras daya yang seharusnya digunakan oleh mikrokontroler untuk mengukur tingkat kekeruhan air pada kamar mandi yang lain.
2. Akan lebih baik lagi jika alat ini dikembangkan dengan metode pengukuran tingkat kekeruhan air yang berbeda.
3. Untuk penggunaan media penampung sampel air sebaiknya menggunakan media yang tipis dan bening agar sensor dapat menerima inputan yang lebih baik lagi.
4. Sebaiknya tidak menggunakan 4 skala (jernih, keruh rendah, keruh sedang, dan keruh tinggi), namun menggunakan 2 skala yaitu air yang tidak perlu dikuras dan air yang perlu dikuras.

#### Daftar Pustaka

- Alaerts, G. 1987. *Metode Penelitian Air*. Usaha Nasional.Surabaya.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.Jakarta.
- Ayuliana. 2009. *Metode Pengujian Blackbox dan Whitebox*. Rineka Cipta.Jakarta.

- Budiharto, W. 2005. *Belajar Cepat Pemrograman Mikrokontroller*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Fahmizal. 2011. *Mengenal Bahasa Basic Pada BASCOM AVR*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Ghufron, M. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Handoko, S. 2007. *Metode Penggunaan Air Bersih*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Hefni, E. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Hendrizon, Y. 2012. *Rancang Bangun Alat Ukur Kekeruhan Air Berbasis Mikrokontroller AT89S51*. Universitas Andalas. Padang.  
<http://www.allaboutcircuits.com>. Diakses pada tanggal 3 Maret 2014  
<http://www.atmel.com>. Diakses tanggal 18 Februari 2014  
<http://www.delta-electronics.com>. Diakses pada tanggal 3 Maret 2014  
<http://www.rumahidaman.com>. Diakses tanggal 15 Februari 2014  
<http://www.wikipedia.org>. Diakses pada tanggal 3 Maret 2014
- Ika Nuzula, N. 2013. *Perancangan dan Pembuatan Alat Ukur Kekeruhan Air Berbasis Mikrokontroller ATmega 8535*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Knuth, R. 1973. *Algoritma Pemrograman*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Krismiaji. 2005. *Sistem Informasi Akuntansi*. Gramedia. Jakarta.
- Llyod, C. 1985. *Turbiditas Perairan Dangkal*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Needham, A. E. *The Uniqueness Of Biological Materials*. Pergamin Press Inc. New York.
- Putra, A. E. 2008. *Mikrokontroller AVR ATmega 16*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Sawyer, Mc Carty, dkk. 1978. *Tingkat Satuan Kekeruhan Pada Air*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Suhandoyo. 2008. *Cara Sehat Menggunakan Air Pada Kamar Mandi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sutrisno, T. 2006. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suyadhi, T. 2008. *Sistem Minimum Mikrokontroller*. Gubuk Ilmu. Surabaya.
- Wahid, M. 2004. *Metode Pemecahan Masalah*. Graha Ilmu. Surabaya.
- Winoto, A. 2008. *Programming with Microcontroller*. Gramedia. Jakarta.
- Yahya, Z. 2005. *Kehidupan Dalam Lingkungan Air*. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.





